

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-292939

(43)Date of publication of application : 05.11.1996

(51)Int.Cl.

G06F 17/18

(21)Application number : 07-096984

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 21.04.1995

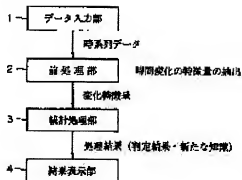
(72)Inventor : YANAIDA MASUYOSHI

## (54) METHOD AND DEVICE FOR TIME-SERIES DATA PROCESSING

(57)Abstract:

PURPOSE: To statistically process many data and acquire new knowledge by increasing the number of data to be analyzed.

CONSTITUTION: Data inputted to a data input part 1 is inputted to a preprocessing part 2, which converts respective parameters into feature quantities representing time variation. For example, when one parameter varies periodically, Fourier transformation is performed to obtain the amplitude and phases of respective frequency components. If the time variation of one parameter can be approximated by a specific function, transformation into a parameter showing features of the function. Thus, the data which is transformed into the feature quantity representing the time variation is then inputted to a statistical processing part 3, where various existent statistical processes are performed. When there is a decision on the result in the input data, it becomes what is called data with a tutor and is displayed at a result display part 4 and utilized to acquire new knowledge on the basis of it.



Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 8-292939

## **CLAIMS**

### **[Claim 1]**

A time-series data processing method that is a statistical analysis method, one of statistical analysis methods in which newly acquired knowledge and situation are determined by statistically analyzing obtained multivariate time-series data, the method comprising:

performing the statistical analysis after performing preprocessing of extracting a feature amount of change over time of each of parameters in the multivariate time-series data.

### **[Claim 2]**

The time-series data processing method according to Claim 1, wherein the statistical analysis is performed after performing preprocessing of comparing the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data with a model and converting the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data into a parameter indicating a degree of matching with the change of the model.

### **[Claim 3]**

The time-series data processing method according to Claim 1, wherein the statistical analysis is performed after performing preprocessing of comparing the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data with a model and converting the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data into parameters indicating a degree of change and a degree of dissociation from the model.

### **[Claim 4]**

The time-series data processing method according to Claim 1, wherein in the case of collecting data from individual subjects, the statistical analysis is performed after correcting data depending on individual differences using the collected data from each of the individual subjects, and performing the preprocessing of extracting the feature amount of change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data.

[Claim 5]

The time-series data processing method according to Claim 1, wherein in the case of collecting data from individual subjects, the statistical analysis is performed after correcting data depending on individual differences using the obtained data from each of the individual subjects, and performing preprocessing of comparing the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data with a model and converting the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data into a parameter indicating a degree of matching with the change of the model.

[Claim 6]

The time-series data processing method according to Claim 1, wherein in the case of collecting data from individual subjects, the statistical analysis is performed after correcting data depending on individual differences using the collected data from each of the individual subjects, and performing preprocessing of comparing the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data with a model and converting the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data into parameters indicating a degree of change and a degree of dissociation from the model.

## [Claim 7]

A time-series data processing device that is a statistical analysis device, one of statistical analysis devices that determines newly acquired knowledge and situation by statically analyzing obtained multivariate time-series data,

wherein said time-series data processing device performs the statistical analysis after performing preprocessing of extracting a feature amount of a change over time of each of parameters in the multivariate time-series data.

## [Claim 8]

The time-series data processing device according to Claim 7, wherein said time-series data processing device performs the statistical analysis after preprocessing of comparing the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data with a model and converting the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data into a parameter indicating a degree of matching with the change of the model.

## [Claim 9]

The time-series data processing device according to Claim 7, wherein said time-series data processing device performs the statistical analysis after preprocessing of comparing the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data with a model and converting the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data into parameters indicating a degree of change and a degree of dissociation from the model.

## [Claim 10]

The time-series data processing device according to Claim 7, wherein in the case of collecting data from individual subjects,

said time-series data processing device performs the statistical analysis after correcting data depending on individual differences using the collected data from each of the individual subjects, and performing the preprocessing of extracting the feature amount of change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data.

[Claim 11]

The time-series data processing device according to Claim 7, wherein in the case of collecting data from individual subjects, said time-series data processing device performs the statistical analysis after correcting data depending on individual differences using the collected data from each of the individual subjects, and performing preprocessing of comparing the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data with a model and converting the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data into a parameter indicating a degree of matching with the change of the model.

[Claim 12]

The time-series data processing device according to Claim 7, wherein in the case of collecting data from individual subjects, said time-series data processing device performs the statistical analysis after correcting data depending on individual differences using the collected data from each of the individual subjects, and performing preprocessing of comparing the change over time of each of parameters in the multivariate time-series data with a model and converting the change over time of each of the parameters in the multivariate time-series data into parameters indicating a degree of change and a degree of dissociation from the model.

**SPECIFICATION <EXCERPT>**

[0007]

[Effects]

As for the tests regarding vital information, such as a biochemical test for blood, there may be the case that the test items are selected according to a purpose, or that intervals of the test vary greatly, ranging from several days to several years depending on conditions. In a statistical analysis method in which the thus obtained multivariate time-series data is statistically analyzed to determine newly acquired knowledge and situation, the statistical analysis is performed after performing preprocessing of extracting a feature amount of change over time of each of parameters.

[0014]

[Invention according to Claim 4]

FIG. 4 is a diagram for describing another embodiment of the data processing method according to the present invention. The data inputted to the data input unit 1 is first inputted into a preprocessing unit 2<sub>1</sub>. The preprocessing unit 2<sub>1</sub> corrects individual differences. For example, as for the body temperature, although the normal body temperature is said to be 36.5 degrees Celsius, there are people having a usual body temperature higher or lower than that. It is improper for a person having a normal temperature of 36.8 degrees Celsius to consider a body temperature of 36.9 degrees Celsius as abnormal, however, for a person having a normal temperature of 36.2 degrees Celsius, the body temperature of 36.9 degrees Celsius clearly deviates from his/her usual body temperature. As such, in the case of treating vital data, not only an absolute measurement value, but also a relative change from a usual value of each individual subject (individual person) is important. The preprocessing unit 2<sub>1</sub> converts a test value into a relative value with respect to a usual value of each of individual

subjects. Examples of the correction include a method of using a value at a steady state. In the steady state, each of test values are considered not to vary greatly, and therefore the average value in the steady state period is set to a value representing a normal value of an individual subject, and the change from the normal value is made to be outputted thereafter. As for the vital information, the usual condition means a healthy condition. Therefore, a test value in the healthy condition is treated as the normal value for the individual subject. The preprocessing unit 2<sub>2</sub> converts data into a feature amount indicating a change over time of the measurement data as in the method according to Claim 1. The converted data is subsequently inputted into the statistical processing unit. Here, various known statistical processes are performed.

\*\*\*\*\*

[0024]

[Effects of the Invention]

(1) Effects according to Claims 1 to 6

A method according to the present invention allows analysis of time-series data which has unstable intervals between measurement time periods and is described by feature amounts converted into numerical values, newly acquired knowledge, and distinction and classification of new data.

(2) Effects according to Claims 7 to 12

The apparatus according to the present invention allows analysis of time-series data which has unstable intervals between measurement time periods and is described by feature amounts converted into numerical values, newly acquired knowledge, and distinction and classification of new data.

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 17/18

G 0 6 F 15/36

Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-96984

(22) 出願日 平成7年(1995)4月21日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 谷内田 益義

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

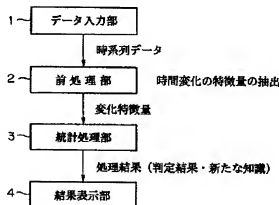
(74) 代理人 伊藤士 高野 明近

(54) 【発明の名称】 時系列データ処理方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 解析対象となるデータ数を増やし、多数のデータに対する統計処理や、新たな知識習得を可能とする。

【構成】 データ入力部1に入力されたデータは、前処理部2に入力され、前処理部2で各パラメータを時間的な変化を表す特徴量に変換する。例えば、あるパラメータが周期的な変化をする場合、フーリエ解析を行って、各周波数成分の振幅・位相に変換する。また、あるパラメータの時間変化が特定の関数で近似できる場合には、関数の特徴を表すパラメータに変換する。このようにして、時間的な変化を表す特徴量に変換されたデータは、続いて統計処理部3に入り、ここで、既存の様々な統計処理が行われる。入力データの中に結果の判別がある場合には、いわゆる教師付きデータとなり、結果表示部4に表示され、それを基に新たな知識習得のために利用される。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 得られた多変数時系列データを統計解析して新たな知識習得および状況を判定する統計解析方法において、各パラメータの時間的な変化の特徴量を抽出する前処理を施した後に、統計解析を行うことを特徴とした時系列データ処理方法。

【請求項 2】 請求項 1 の処理方法において、各パラメータの時間的な変化をモデルと照らし合わせ、モデル変化との一致の程度を表すパラメータに変換する前処理を施した後に、統計解析を行うことを特徴とした時系列データ処理方法。

【請求項 3】 請求項 1 の処理方法において、各パラメータの時間的な変化をモデルと照らし合わせ、変化の程度とモデルからの解離度を表すパラメータに変換する前処理を施した後に、統計解析を行うことを特徴とした時系列データ処理方法。

【請求項 4】 請求項 1 の処理方法において、複数の個体からデータを取り出す場合に、各個体から得られたデータを用いて個体差に依存するデータの補正を行った後、さらに各パラメータの時間的な変化の特徴量を抽出する前処理を施し、統計解析を行うことを特徴とした時系列データ処理方法。

【請求項 5】 請求項 1 の処理方法において、複数の個体からデータを取り出す場合に、各個体から得られたデータを用いて個体差に依存するデータの補正を行った後、さらに各パラメータの時間的な変化をモデルと照らし合わせ、モデル変化と一致の程度を表すパラメータに変換する前処理を施した後に、統計解析を行うことを特徴とした時系列データ処理方法。

【請求項 6】 請求項 1 の処理方法において、複数の個体からデータを取り出す場合に、各個体から得られたデータを用いて個体差に依存するデータの補正を行った後、さらに各パラメータの時間的な変化をモデルと照らし合わせ、変化の程度とモデルからの解離度を表すパラメータに変換する前処理を施した後に、統計解析を行うことを特徴とした時系列データ処理方法。

【請求項 7】 得られた多変数時系列統計解析して新たな知識習得および状況を判定する統計解析装置において、各パラメータの時間的な変化の特徴量を抽出する前処理を施した後に、統計解析を行うことを特徴とした時系列データ処理装置。

【請求項 8】 請求項 7 の統計解析装置において、各パラメータの時間的な変化をモデルと照らし合わせ、モデル変化と一致の程度を表すパラメータに変換する前処理を施した後に、統計解析を行うことを特徴とした時系列データ処理装置。

【請求項 9】 請求項 7 の統計解析装置において、各パラメータの時間的な変化をモデルと照らし合わせ、変化の程度とモデルからの解離度を表すパラメータに変換する前処理を施した後に、統計解析を行うことを特徴とした

時系列データ処理装置。

【請求項 10】 請求項 7 の統計解析装置において、複数の個体からデータを取り出す場合に、各個体から得られたデータを用いて個体差に依存するデータの補正を行った後、さらに各パラメータの時間的な変化の特徴量を抽出する前処理を施し、統計解析を行うことを特徴とした時系列データ処理装置。

【請求項 11】 請求項 7 の統計解析装置において、複数の個体からデータを取り出す場合に、各個体から得られたデータを用いて個体差に依存するデータの補正を行った後、さらに各パラメータの時間的な変化をモデルと照らし合わせ、モデル変化と一致の程度を表すパラメータに変換する前処理を施した後に、統計解析を行うことを特徴とした時系列データ処理装置。

【請求項 12】 請求項 7 の統計解析装置において、複数の個体からデータを取り出す場合に、各個体から得られたデータを用いて個体差に依存するデータの補正を行った後、さらに各パラメータの時間的な変化をモデルと照らし合わせ、変化の程度とモデルからの解離度を表すパラメータに変換する前処理を施した後に、統計解析を行うことを特徴とした時系列データ処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、数値化された複数の特徴量によって記述される時系列データを解析、分類するための方法および装置に関し、例えば、時系列で多変量のデータが蓄積される医療などの分野に応用可能なものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般的に、線形、非線形の方法に限らず、時間的に変動する多数パラメータのデータの統計処理方法は確立していない。しかしながら、現実で蓄積されているデータは、このようなデータが多い。例えば、医療分野では、各種の検査、例えば健康診断や病院等の検査で行われる血液の検査は、その典型である。このほかにも、例えば、株価の変動も複数の銘柄や為替レートなどの経済指標となる数値を総合的に判断するためには、時間的に変動する多数パラメータの統計処理が必要になる。

【0003】このようなデータに対する処理方法としては、例えば、特開平 6-96113 号公報に見られるように、複数の株価の変動を推定するために、推定の手段として複数の時系列データを蓄積、解析する方法も提案されている。しかし、このような方法は、一般に、特定のデータの特定部分が欠損していた場合などに、応用が難しいという欠点がある。株価のようなデータは、祝祭日などで時間的にデータが欠けてしまうこともあるが、実際上大きな影響を与えない。また、特定の銘柄のみが欠ける状況はほとんど無い。

【0004】これに対して、本発明の対象とする生体情

〔請求項１の発明〕図１は、本発明によるデータ処理方法の一実施例を説明するための図で、データ入力部１に入力されたデータは、まず、前処理部２に入力される。前処理部２では、各パラメータを時間的な変化を表す特徴量に変換する。例えば、あるパラメータが周期的な変化

をする場合には、フーリエ解析を行って、各周波数成分の振幅・位相に変換する。また、あるパラメータの時間変化が特定の関数で近似できる場合には、関数の特徴を表すパラメータに変換する。次の統計処理部3には、入力されたデータをもそのまま送るのではなく、このように抽出された各パラメータの時間変化の特徴を表すパラメータを送る。

【0009】このような処理を行う目的は、データを収集する時間間隔がバラバラなデータに対する処理を可能とするためである。このような処理を行わない場合には、統計処理部3において直接比較対象になるデータが極端に少なくなると統計的な意味づけが難しくなる。また、ある場合には、蓄積されているデータのうちの、特定の時間に測定されたもののみを使用することで条件を合わせるので、蓄積されているデータを十分に活かすことができなかったり、新たに得る知識や判定の精度を落とす結果となる。このようにして、時間的な変化を表す特徴量に変換されたデータは、続いて統計処理部3に入る。ここでは、既存の様々な統計処理が行われる。

【0010】入力データの中から結果の判別がある場合には、いわゆる教師付きデータとなり、結果表示部4に表示され、それを基に新たな知識習得のために利用可能である。線形な方法の場合には、判別分析等がその典型であり、非線形な方法では、ニューラルネットワークを使った方法などがその典型である。その知識を基にして、新しく入力されたデータに対する判定を推定することが可能となる。判定結果が無い場合でも、主成分分析による解析や、教師なしの方法によって新しい知識を習得しながら判定してゆくことが可能となる。また、教師付きデータの場合には、統計処理部の判定結果を評価することによって、前処理部2のパラメータの有効性の判定を行えるので、最適な特徴量を設定する知識を得ることも可能となる。

【0011】【請求項2の発明】生体情報の場合、請求項1で説明した時間変化が既知である場合がある。例えば、運動能力を表す曲線は、年齢とともに上昇し、20代から30代にかけてピークに達した後、年齢とともに減少してゆく。また、血液中の特定の成分が正常より高くなる疾病に対して投薬などによって治療した場合、その血液中の特定の成分が治療の進行とともに正常値に近づいてゆく。このように、変化のパターンが既知の場合には、時間的な変化の特徴量としては、この既知パターンとの一致の程度を利用することが可能となる。

【0012】図2において、各点が実際の測定値であり、破線で示したのが典型的な変化パターンである。この場合には、例えば、典型的なパターンからの誤差を特徴量として用いることができる。また、図3に示すように、1つのパラメータに対していくつかのパターンがある場合には、どのパターンに属するのかも時間変化の特徴量として用いることができる。このように、時間変化の特徴量

の抽出を行った後、請求項1と同様に統計処理によって判定や新たな知識の習得を行う。

【0013】【請求項3の発明】時間変化の過程やスピードは、一定であるとは限らない。同じ投薬による治療でも、治癒のスピードには個人差があらわれることがこれに相当する。このような場合には、請求項2で示した既知の時間変化パターンと直接比較するだけでは不十分である。つまり、変化の時間変化の程度がどれくらいなのか、そこからのずれがどれくらいなのかという点が重要となる。同じ変化であっても、大きな変動を伴って変化する場合とそうでない場合は、最終判定が異なっている場合が多い。例えば、ある検査値が時間とともに減少してゆくことがわかっている場合に、検査値を

$$\alpha t + \beta$$

で表現し、 $\alpha$ と $\beta$ を最少2乗法で決定し、時間変化の程度を表すパラメータとして $\alpha$ と $\beta$ を、この変化からのずれを表すパラメータとして2乗誤差をばさばさし、このようにして得られた時間変化の特徴量を、請求項2と同様に統計処理によって判定や新たな知識の習得を行う。

【0014】【請求項4の発明】図4は、本発明によるデータ処理方法の他の実施例を説明するための図で、データ入力部1に入力されたデータは、まず、前処理部2に入力される。前処理部2では、個体差を補正する。例えば、体温を考えると、平熱は36.5度であるといわれているが、通常の体温がこれよりも高い人、低い人共に存在する。平熱が36.8度の人にとて、36.9度は体温は異常とみなすことは難しいが、平熱が36.2度の人にとっては明らかに平常の体温から逸脱しているといえる。このように、生体データを扱う場合には、絶対的な測定値だけでなく、各個体（個人）の平常の値からの相対的な変化が重要となる。前処理部2では、検査値を各個体の平常の値からの相対的な値に変換する。補正の一例としては、定常状態における値を利用する方法がある。定常状態においては、各検査値は大きく変動しないものとみなせるので、この期間の平均値を、例えば、個体の正常値を表す値とし、以後は、この正常値からの変化を出力するようにする。生体情報の場合を考えると、通常は健康体であり、健康体である場合の検査値を各個人の平常値として取り扱うことに相当する。前処理部2では、請求項1の方法と同様に、測定データの時間的な変化を表す特徴量に変換する。変換されたデータは、続いて統計処理部3に入る。ここでは、既存の様々な統計処理が行われる。

【0015】【請求項5の発明】請求項4と同様に、まず、個体差に依存する違いを補正する。続いて、請求項2と同様に、各パラメータの時間的な変化をモデルと照らし合わせ、モデル変化と一致の程度を表すパラメータに変換する。このように、時間変化の特徴量の抽出を行った後、請求項1と同様に統計処理によって判定や新たな知識の習得を行う。

【0016】請求項6の発明 請求項4と同様に、まず、個体差に依存する違いを補正する。続いて、請求項2と同様に、各パラメータの時間的な変化をモデルと照らし合わせ、変化の程度とモデルからの解離度を表すパラメータに変換する。このように、時間変化の特徴量の抽出を行った後、請求項1と同様に統計処理によって判定や新たな知識の習得を行う。

【0017】請求項7の発明 図5は、本発明によるデータ処理装置の一実施例を説明するための構成図で、本装置は、得られた複数の時系列データを入力するデータ入力手段1と、入力されたデータを保存・蓄積する入力データ蓄積手段11と、入力データを統計処理に適した形に変換する前処理手段2と、前処理の方法とパラメータを記録・保存する前処理方法/パラメータ蓄積手段12と、変換されたデータを処理する統計処理手段3と、処理方法/パラメータを記録・保存する処理方法/パラメータ蓄積手段13と、処理方法/パラメータ蓄積手段に蓄積された知識や新たに入力されたデータの判定・分類結果を表示する知識/判定・分類結果表示手段4と、知識/判定・分類結果表示方法を記録・保存する知識/判定・分類結果表示方法蓄積手段14より構成される。なお、入力データ蓄積手段11、前処理方法/パラメータ蓄積手段12、処理方法/パラメータ蓄積手段13、知識/判定・分類結果表示方法蓄積手段14の一部又はすべてが同一の蓄積手段であっても構わない。

【0018】発生したデータは、データ入力手段1を通じて本装置内に入力される。入力されたデータは、必要に応じて入力データ蓄積手段11内に記憶される。データ入力手段1より入力されたデータ、入力データ蓄積手段11内に記憶されたデータは、前処理手段2に送られ、請求項1の前処理方法を備えた前処理手段2によって変換される。変換されたデータは、統計処理手段3に送られ、新たな知識の習得、新たなデータの判定・分類を行う。習得された知識や判定・分類方法は、処理方法/パラメータ蓄積手段13に記憶される。統計処理手段3によって得られた知識、あるいは、新たなデータに関する判定・分類結果は、知識/判定・分類結果表示手段4に送られ、知識/判定・分類結果表示方法蓄積手段14に記憶された方法によって表示される。

【0019】請求項8の発明 装置の構成、基本動作は、請求項7と同じである。処理方法としては、請求項2と同様に既知の変化ボタンと比較し、その一致度を表すパラメータに変換する。このような前処理を行った後、統計処理手順によって統計処理を行い、新たな知識の習得や、新たなデータの判定を行う。結果は、請求項7と同様に表示手段4に表示する。

【0020】請求項9の発明 装置の構成、基本動作は、請求項7と同じである。処理方法としては、請求項3と同様に既知の変化ボタンと比較し、時間変化の程度とそこからの離れ具合を表すパラメータに変換する。こ

のような前処理を行った後、統計処理手順によって統計処理を行い、新たな知識の習得や、新たなデータの判定を行う。結果は、請求項7と同様に表示手段4に表示する。

【0021】請求項10の発明 装置の構成、基本動作は、請求項7と同じである。処理方法としては、請求項4と同様に、個体差に依存するパラメータの違いを補正した後、時間的な変化の特徴を表すパラメータに変換する。このような前処理を行った後、統計処理手順によって統計処理を行い、新たな知識の習得や、新たなデータの判定を行う。結果は、請求項7と同様に表示手段4に表示する。

【0022】請求項11の発明 装置の構成、基本動作は、請求項7と同じである。処理方法としては、請求項5と同様に既知の変化ボタンとの一致度を示すパラメータに変換する。このような前処理を行った後、統計処理手順によって統計処理を行い、新たな知識の習得や、新たなデータの判定を行う。結果は、請求項7と同様に表示手段4に表示する。

【0023】請求項12の発明 装置の構成、基本動作は、請求項7と同じである。前処理方法としては、請求項6と同様に、時間変化の程度とそこからの離れ具合を表すパラメータに変換する。このような前処理を行った後、統計処理手順によって統計処理を行い、新たな知識の習得や、新たなデータの判定を行う。結果は、請求項7と同様に表示手段4に表示する。

【0024】

【発明の効果】

(1) 請求項1～6に対応する効果

本発明の方法によれば、測定時間間隔が一定でない数値化された複数の特徴量によって記述される時系列データを解析し、新たな知識を習得したり、新たなデータを判別、分類することが可能となる。

(2) 請求項7～12に対応する効果

本発明の装置によれば、測定時間間隔が一定でない数値化された複数の特徴量によって記述される時系列データを解析し、新たな知識を習得したり、新たなデータを判別、分類する装置を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるデータ処理装置の一実施例を説明するための図である。

【図2】 実測値とボタンの関係を示す図である。

【図3】 1つのパラメータに対して2つのボタンがある場合の例を示す図である。

【図4】 本発明によるデータ処理装置の他の実施例を示す図である。

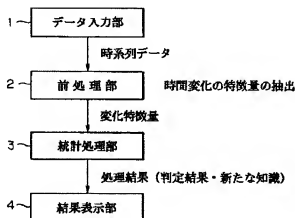
【図5】 本発明によるデータ処理装置の一実施例を示す図である。

【符号の説明】

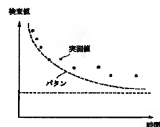
1…データ入力部、データ入力手段、2…前処理部、前

処理装置、2<sub>1</sub>…前処理部1、2<sub>2</sub>…前処理部2、3…統計処理部、4…結果表示部、知識/判定\*

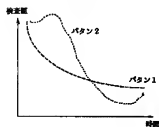
【図1】



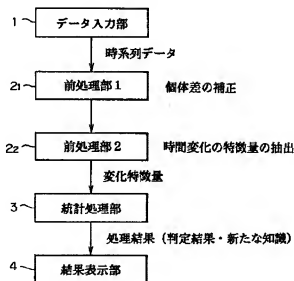
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

